

**BUKA TUTUP TIRAI GARASI OTOMATIS DENGAN SENSOR HUJAN
SERTA SENSOR LDR (*Light Dependent Resistor*) BERBASIS ARDUINO UNO**



**Disusun sebagai salah satu syarat menyelesaikan Program Studi Strata I
pada Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik**

Oleh:

IVAN FAJARIANTO PUTRO

D 400 120 006

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA
2017**

HALAMAN PERSETUJUAN

**BUKA TUTUP TIRAI GARASI OTOMATIS DENGAN SENSOR HUJAN
SERTA SENSOR LDR (*Light Dependent Resistor*) BERBASIS ARDUINO UNO**

PUBLIKASI ILMIAH

oleh:

IVAN FAJARIANTO PUTRO

D 400 120 006

Telah diperiksa dan disetujui untuk diuji oleh:

Dosen Pembimbing



Agus Ulinuha, S.T., M.T., Ph.D.

NIK. 656

HALAMAN PENGESAHAN

**BUKA TUTUP TIRAI GARASI OTOMATIS DENGAN SENSOR HUJAN
SERTA SENSOR LDR (*Light Dependent Resistor*) BERBASIS ARDUINO UNO**

OLEH

IVAN FAJARIANTO PUTRO

D 400 120 006

**Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Surakarta
Pada hari Rabu, 1 Februari 2017
dan dinyatakan telah memenuhi syarat**

Dewan Penguji:

1. Agus Ulinuha, S.T., M.T., Ph.D.

()

(Ketua Dewan Penguji)

2. Aris Budiman, S.T., M.T.

()

(Anggota I Dewan Penguji)

3. Agus Supardi, S.T., M.T.

()

(Anggota II Dewan Penguji)

Dekan,



Ir. Sri Sunarjono, M.T., Ph.D.
NIK. 0630126302

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam naskah publikasi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain, kecuali secara tertulis diacu dalam naskah dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila kelak terbukti ada ketidakbenaran dalam pernyataan saya di atas, maka akan saya pertanggungjawabkan sepenuhnya.

Surakarta, 1 Februari 2017

Penulis



IVAN FAJARIANTO PUTRO

D 400 120 006

BUKA TUTUP TIARAI GARASI OTOMATIS DENGAN SENSOR HUJAN SERTA SENSOR LDR (*Light Dependent Resistor*) BERBASIS ARDUINO UNO

Abstrak

Garasi mobil merupakan kebutuhan masyarakat jaman sekarang apalagi di barengi oleh masyarakat perkotaan yang mana mobil merupakan sudah menjadi kebutuhan primer, dengan adanya tren tersebutlah muncul permasalahan yaitu garasi semi permanen dikarenakan keterbatasan lahan. Pembuatan buka tutup tirai otomatis dirasa sangat di perlukan karena dapat membantu pekerjaan manusia dalam menutupi mobil saat hujan maupun pada malam hari. Pembuatan alat buka tutup tirai otomatis ini menggunakan sensor hujan dan sensor LDR (*Light Dependent Resistor*) sebagai dasar dalam pengendalian alat buka tutup tirai otomatis ini, karena sensor hujan dan sensor LDR digunakan untuk mendeteksi air hujan dan juga untuk mendeteksi cahaya pada siang dan malam hari. Untuk penggerak pada alat buka tutup tirai otomatis ini menggunakan motor universal yang di gunakan untuk membuka dan menutup tirai. Sedangkan kontrol otomatisnya memanfaatkan Arduino dengan logika OR sehingga akan menutup saat hujan, malam, atau keduanya dan membuka ketika siang dan tidak hujan. Pengujian yang dilakukan mengetahui kemampuan alat buka tutup tirai otomatis dan keandalan-nya serta menguji kombinasi kedua sensor sebagai dasar awal pergerakan alat buka tutup tirai otomatis ini.

Kata Kunci: sensor hujan, sensor LDR, otomatis, motor universal.

Abstract

Garage is a need for the community especially due to the lifestyle of urban communities where the car is already a primary need, considering the limited land, a semi-permanent garage with open-close capability will be good option. Making Open and close the curtains automatically feels is in need because it can petrify human occupation in the car cover rain or at night. Making tools unscrew automatic curtains using a rain sensor and sensor LDR (*Light Dependent Resistor*) as a basis for machine control Open and close the blinds automatically, as a rain sensor and sensor LDR is used to detect the rainwater and also to detect light at day and night, To drive the appliance automatically open the closed curtain, universal single phase motors are used to open and close the curtains. In automatic dick using Arduino with OR logic so that it will shut down when it rains, night, or both, and open when the day and no rain. Tests were carried out to know the ability of the tool automatically close the curtains open and its reliability as well as testing the combination of the two sensors as the basis for the beginning of the movement of the tool unscrew this automatic curtains.

Keywords: rain sensor, LDR sensors, automatic, motor universal.

1. PENDAHULUAN

Kebanyakan rumah jaman sekarang memiliki desain minimalis karena keterbatasan lahan khususnya di kota-kota maju dengan berdirinya banyak perumahan-perumahan dari *type* sedang sampai mewah, yang diikuti dengan tren kepemilikan kendaraan pribadi. Sehingga timbul masalah yang dialami akibat keterbatasan lahan tersebut untuk memarkirkan kendaraan itu sendiri. Keadaan ini diperparah

dengan maraknya parkir di depan rumah bahkan ditaruh di pinggir jalan yang mana dengan keadaan seperti ini mengganggu tetangga dan bahkan mengganggu pengguna jalan lain. Sedangkan disisi lain, jika harus membuat tambahan bangunan garasi guna memarkirkan kendaraan memerlukan lahan yang lumayan banyak, padahal lahan yang diperlukan sudah tidak lagi ada. Belum lagi tambahan biaya yang di keluarkan untuk membangun garasi juga relatif cukup mahal. Berdasarkan persoalan tersebut sebagai alternatif solusinya perlu dibuat garasi semi permanen guna meminimalisir permasalahan diatas.

Garasi semi permanen tersebut biasanya terbuat dari rangka besi, *stainless*, atau bahkan rangka yang terbuat dari baja dan lainnya kemudian beratapkan asbes, kanopi, galvalum dan lainnya, sedangkan kiri-kanan garasi dibiarkan terbuka sehingga ketika hujan turun mobil yang terparkir masih terkena air hujan. Alternatif lain yang diambil dengan menutupi mobil dengan mantel mobil agar tidak kehujanan, atau di sisi kiri-kanan garasi di pasang tirai agar air hujan tidak masuk, akan tetapi terkadang rasa malas untuk membuka dan menutup mantel atau tirai menjadi kendala yang muncul. Oleh karena itu penelitian ini berusaha untuk memudahkan pekerjaan manusia dengan membuka dan menutup tirai secara otomatis dan berusaha menyelesaikan permasalahan garasi semi permanen tersebut diatas.

Perkembangan teknologi ini khususnya di bidang elektronika dimanfaatkan dalam penelitian untuk mempermudah pekerjaan manusia seperti yang dilakukan Erixon (2015) pemanfaatan elektronika kiranya mampu menghasilkan suatu alat yang mampu meringankan dan mengefisiensikan waktu dalam pekerjaan. Dimana alat ini memang untuk hal tersebut yang mana dalam alat ini menggunakan motor induksi yang digunakan untuk menggantikan buka atau tutup tirai secara otomatis, pergerakan motor induksi ini mengacu pada sensor hujan dan sensor LDR (*Light Dependent Resistor*) sebagai pemicu atau memerintah motor induksi untuk bergerak. Seperti yang ditulis oleh Akira Utida (2007) sebuah sensor hujan mencakup sensor gambar dan prosesor gambar yang menangkap gambar untuk kemudian diteruskan pada sistem dan menggerakkan motor. Juga yang dilakukan Ridwan Anas (2010) melakukan penelitian prototipe buka tutup atap otomatis menggunakan sensor hujan dan sensor LDR menyatakan parameter cahaya dari sensor LDR menjadi dasar pergerakan otomatis sistem dan menyatakan sistem ini bekerja.

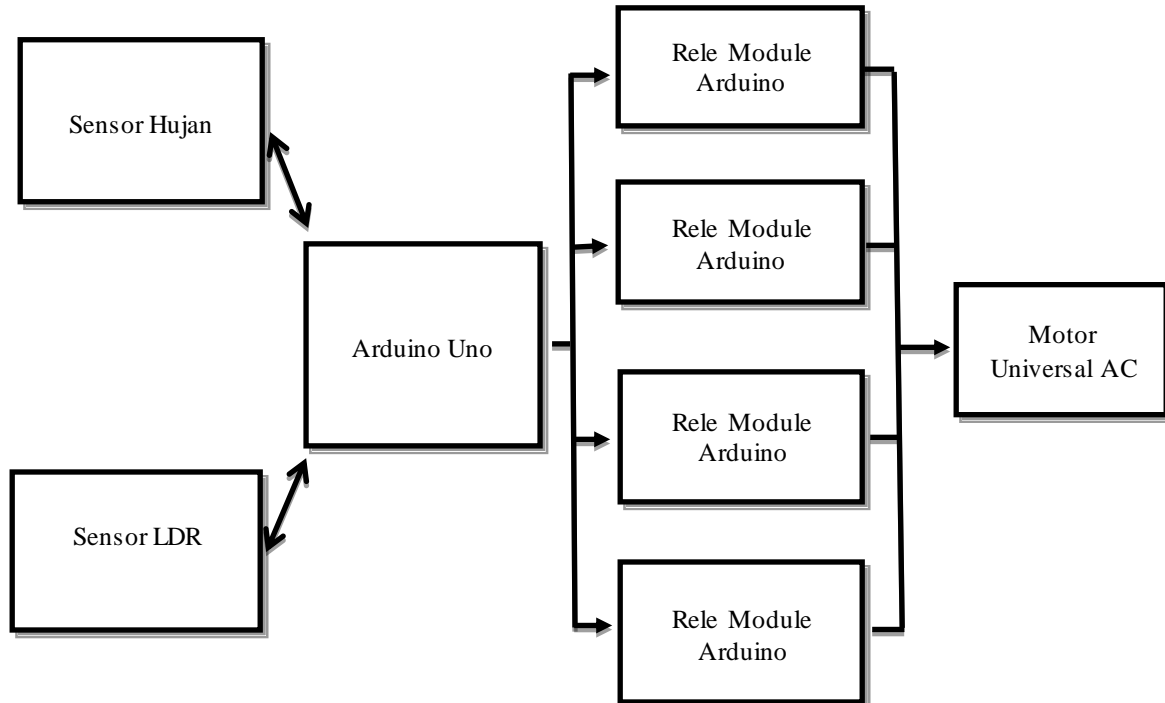
Sensor pada dasarnya seperti switch yang berguna memutus atau menghubungkan rangkaian dalam hal ini menghudupkan motor tetapi secara otomatis, untuk sensor hujan pada penelitian ini berkombinasi dengan sensor LDR dan di kontrol dengan Arduino merupakan transduser. Ketika sensor hujan terkena air langsung memberitahu sistem kemudian sistem ini akan menggerakkan motor sebagai aktuator, begitu pula sensor LDR saat terkena cahaya akan sensor akan membaca dan juga

memberitahu sistem. Untuk aktuator yang dipakai adalah motor induksi universal dikarenakan memang motor universal lebih memiliki keuntungan dibanding motor-motor ac satu fasa jenis lainnya.

2. METODE

Penelitian ini membuat alat membuka tirai otomatis dengan langkah awal melakukan observasi. Observasi dilakukan dengan cara melihat kondisi garasi semi permanen dan mempelajari pustaka/referensi tentang berbagai kendala dalam pengembangan garasi semi permanen. Langkah selanjutnya mencari referensi melalui buku, e-book, jurnal lokal maupun jurnal internasional, yang berkaitan tentang bahan-bahan yang diperlukan untuk membuat alat buka tutup tirai otomatis. Berikutnya konsultasi dengan dosen pembimbing dari apa yang akan diteliti dan hal-hal yang berkaitan sampai selesai pembuatan alat ini.

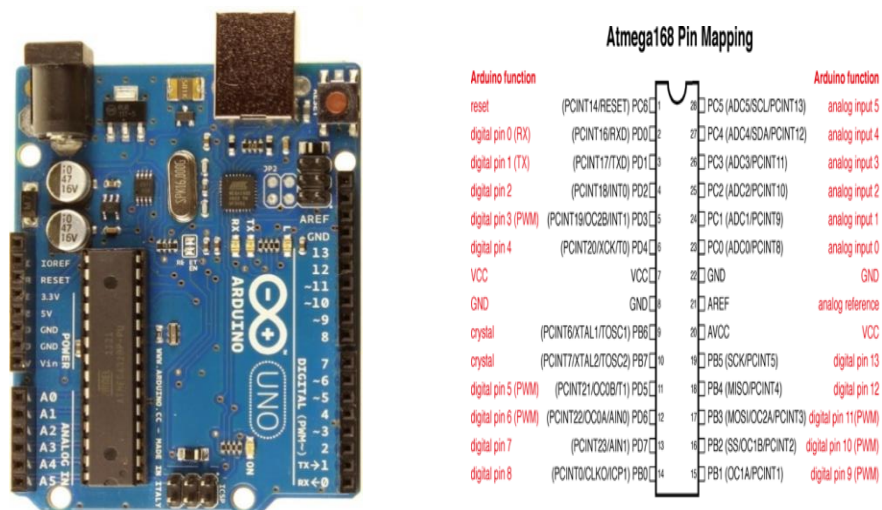
Rencana perancangan rangkain elektronika akan di masukkan dalam bok/kotak untuk melindungi rangkaian *hardware*-nya. Alat dan bahan elektronika yang diperlukan meliputi Arduino Uno, sensor hujan, sensor LDR, konektor USB mini, kabel *jumper*, solder, timah, atraktor, obeng, AVO meter, tang potong, *socketmale* dan *female*. Sebelum melakukan perancangan elektronika yang dilakukan adalah membuat skema diagram blok sistemnya. Blok diagram sistem dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Blok diagram sistem

Perancangan skema elektronika dalam alat buka tutup tirai otomatis ini menggunakan mikrokontroler Arduino Uno untuk mengeluarkan pulsa *PWM* (*Pulse Width Modulation*). Kemudian sensor adalah transduser yang merubah kondisi sekitar menjadi besaran listrik yang dikirimkan ke Arduino Uno untuk diproses menjadi *PWM*. Penyaluran pulsa tersebut digunakan sebagai pengatur pergerakan dan kecepatan motor Relay module Arduino. Arduino juga melakukan pengiriman dan menerima data dari sensor hujan dan sensor LDR sebagai acuan gerak motor.

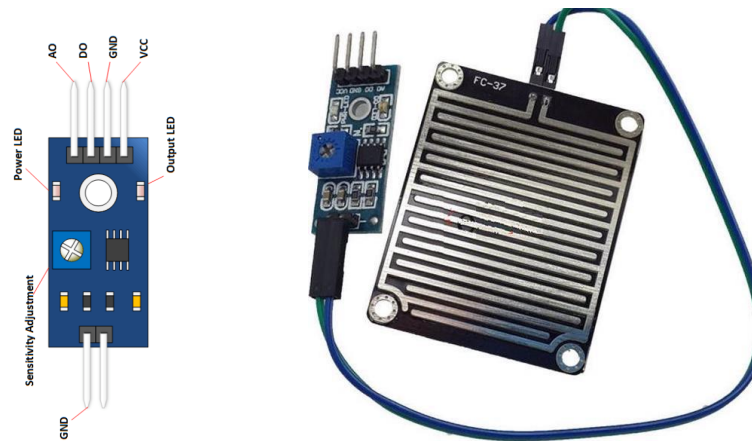
Penggunaan Arduino Uno sebagai sistem kendalinya karena Arduino Uno memiliki spesifikasi yang sesuai dengan sistem elektronika alat buka tutup tirai otomatis ini. Arduino Uno bekerja pada tegangan 5V dan tegangan masukan yang disarankan dalam kisaran 7-12 V. Memiliki 14 pin digital I/O, 6 pin diantaranya untuk mengeluarkan pulsa PWM dan tiap pin membutuhkan arus 40 mA. Terdapat 6 pin analog digunakan untuk menerima data dalam bentuk tegangan yang dihasilkan oleh sensor analog. Spesifikasi lainya seperti koneksi USB, pin ICSP. Gambar 2 adalah konfigurasi pin Aduino Uno.



Gambar 2. Konfigurasi pin arduino (<http://jualarduino murah/>)

Sensor hujan merupakan module yang digunakan sebagai sensor tetes air yang jatuh keapan deteksi dapat dilihat ketika air menyentuh kedua elektroda (tembaga) maka tegangan 5V akan terhubung dengan output dan sebagian tegangan akan berkurang karena air berfungsi sebagai penghantar. Tegangan keluarannya sebesar 3V sampai 4.5V dengan jarak antara kedua elektroda ± 2 cm dan resistor yang digunakan sebesar $10k\Omega$ sampai $100k\Omega$. Untuk mendeteksi air hujan dengan kawasan yang besar maka elektroda dibuat berliku – liku, Dengan metode berliku – liku seperti itu akan mengurangi hambatan dari air hujan dan tegangan keluar setara dengan logika 1. Untuk menghindari karat atau tertutup kotoran yang menyebabkan sensor tidak bekerja, jalur

tersebut harus dilapisi timah atau apa saja yang dapat menyatu dengan jalur tersebut dan dapat mengantarkan arus listrik. Berikut adalah tampilan konfigurasi pin sensor hujan pada gambar 3.



Gambar 3. Konfigurasi sensor hujan (<https://sc01.alicdn.com/>)

Alat buka tutup tirai otomatis ini selain menggunakan sensor hujan juga menggunakan sensor LDR. Sensor LDR ialah komponen elektronika yang dapat memberikan perubahan besaran elektrik pada saat terjadi perubahan intensitas cahaya yang diterima oleh sensor cahaya tersebut, nilai hambatan LDR akan menurun ketika pada saat cahaya terang dan nilai hambatannya akan tinggi ketika dalam kondisi gelap. Naik turunnya nilai hambatan sebanding dengan jumlah cahaya yang diterima. Sensor cahaya dalam kehidupan sehari-hari dapat kita temui pada penerima remote televisi dan pada lampu penerangan jalan otomatis. Berikut adalah bentuk sensor LDR pada gambar 4.



Gambar 4. Sensor LDR (<http://esc7.tokopedia.net/imgproduct-1/>)

aktuator adalah penggerak dalam alat ini menggunakan motor universal yang bekerja berputar naik dan turun, konstruksi awal memang motor universal dibuat untuk berputar satu arah yaitu searah jarum jam, kemudian karna yang dibutuhkan adalah 2 putaran. Makadari konstruksi aslinya, diaturlah tab-tab lilitan medan dengan lilitan angker sehingga bisa berputar berlawanan arah jarum jam. Motor ini memiliki inputan arus bolak balik 220V yang sesuai namanya motor satu fasa. Berikut adalah bentuk fisik motor satu fasa universal yang dipakai pada gambar 5.

Sensor hujan dan sensor LDR adalah transduser yang meneruskan besaran listrik kepada Arduino Uno untuk di proses menjadi *PWM* arus searah, sedangkan motor yang digunakan adalah

motor dengan arus bolak balik sehingga dipakailah rele yang berfungsi sebagai saklar dengan dipicu logika 0 atau 1 tetapi tetap bisa mengalirkan arus searah yang sesuai dengan alat ini. Berikut bentuk fisik module rele Arduino pada gambar 6.

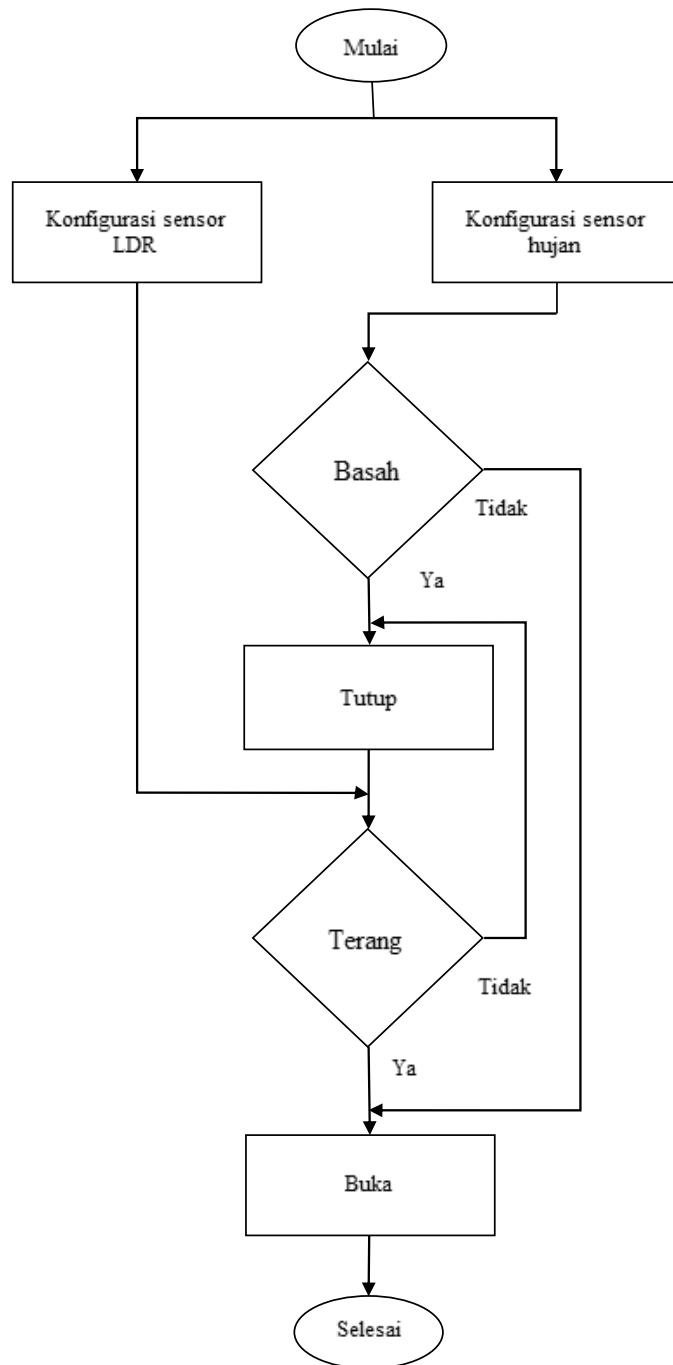


Gambar 5. Motor satu fasa universal (<http://www.static-rsc.com/>)



Gambar 6. Bentuk fisik module releardunino (<http://1.bp.blogspot.com/>)

Alat buka tutup tirai otomatis ini menggunakan pemograman arduino untuk pembuatan *software*-nya. Yaitu mula-mula sensor dikalibrasi untuk mempermudah dalam menghitung nilai yang dikeluarkan oleh sensor. Sensor hujan misalnya, sensor mendeteksi titik air hujan untuk diproses Arduino uno kemudian diteruskan kepada aktuator untuk membuka atau menutup tirai, demikian pula sensor LDR dengan prinsip kerja yang sama hanya berbeda dalam mendeteksi perubahan lingkungan. Berikut adalah flowchart ringkasan kerja sensor hujan dan sensor LDR pada gambar 7.



Gambar 7. Flowchart sensor LDR dan sensor hujan

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Program Alat Buka Tutup Tirai Otomatis

Alat buka tutup tirai otomatis ini menggunakan mikrocontroller Arduino, yang mana arduino itu ialah pengendali mikro-board yang menggunakan prosesor Atmel AVR dan *software* arduino tersebut mempunyai bahasa pemrograman sendiri, yaitu bahasa C yang disederhanakan lagi. Untuk logika yang dipakai dalam pemrograman buka tutup tirai otomatis ini menggunakan logika OR yang

mengkombinasikan 2 input dari 2 sensor yaitu sensor hujan dan sensor LDR dan 1 output yaitu motor universal. Konfiguri pin yang dipakai dalam *hardware* Arduino ada 6 pin, 2 pin adalah pin input dari sensor hujan dan sensor LDR, adapun 4 pin lainnya adalah pin output yang masuk ke dalam 4 relai untuk mengatur 2 putaran motor yaitu ke kanan dan ke kiri. Pada setiap pin baik input maupun output dihubungkan ke sensor sebagai input dan relai sebagai output, dan bisa bekerja bila diberi logika high atau 1 dan tidak bisa bekerja bila logikanya low atau 0.

Akan tetapi untuk sensor belum tentu ketika diberi logika high akan bekerja seperti switch, seperti pada pin input sensor hujan diberi logika low dengan tujuan ketika air mengenaipapan deteksi akan mendapat logika high sehingga sensor hujan bisa berfungsi seperti switch yang bertujuan menggerakkan motor. Sebaliknya sensor LDR diberi logika high dengan tujuan apabila cahaya yang mengenai LDR tidak ada maka sensor akan mendapat logika low karena ketika low sensor LDR baru menjadi switch. Tetapi untuk output pada relay adalah mutlak ketika high menghidupkan relai dan low mematikan relai. Sehingga dengan mengatur relai itulah bisa mengatur putaran motor. Berikut program arduino buka tutup tirai otomatis.

```
int kondisi = 0;

void setup() {
  Serial.begin(9600);
  pinMode(11, INPUT);
  pinMode(9, INPUT);
  pinMode(12, OUTPUT); // R1 on/off fasa (1=on, 0=off)
  pinMode(13, OUTPUT); // R2 r/l (1=r, 0=l)
  pinMode(6, OUTPUT); // R3 r --> n (1=r-n, 0=putus)
  pinMode(7, OUTPUT); // R4 l --> n (1=l-n, 0=putus)
  digitalWrite(12, LOW);
  digitalWrite(13, LOW);
  digitalWrite(6, LOW);
  digitalWrite(7, LOW);
}

void loop() {
  int cuaca = digitalRead(11);
  int cahaya = digitalRead(9);

  if(cuaca==LOW)Serial.print("hujan");
  elseSerial.print("cerah");
  if(cahaya==HIGH)Serial.print(" & gelap");
  elseSerial.print(" & terang");

  if(cuaca==LOW||cahaya==HIGH) // Jika hujan atau gelap
  {
    kondisi=kondisi+1;
  }
  else
  {
    kondisi=kondisi-1;
  }

  if(kondisi>=2)kondisi=2;
  if(kondisi<=0)kondisi=0;

  if(kondisi==2)
```

```

{
digitalWrite(12,LOW);
digitalWrite(13,LOW);
digitalWrite(6,HIGH);
digitalWrite(7,LOW);
Serial.println(" --> tutup"); // motor ke kanan
}
if(kondisi==1)
{
digitalWrite(12,HIGH);
digitalWrite(13,LOW);
digitalWrite(6,HIGH);
digitalWrite(7,LOW);
Serial.println(" --> delay"); // motor mati
delay(3000);
}
if(kondisi==0)
{
digitalWrite(12,LOW);
digitalWrite(13,HIGH);
digitalWrite(6,LOW);
digitalWrite(7,HIGH);
Serial.println(" --> buka"); // motor ke kiri
}
delay(1000);
}

```

Gambar 8. Scrip program arduino buka tutup tirai otomatis

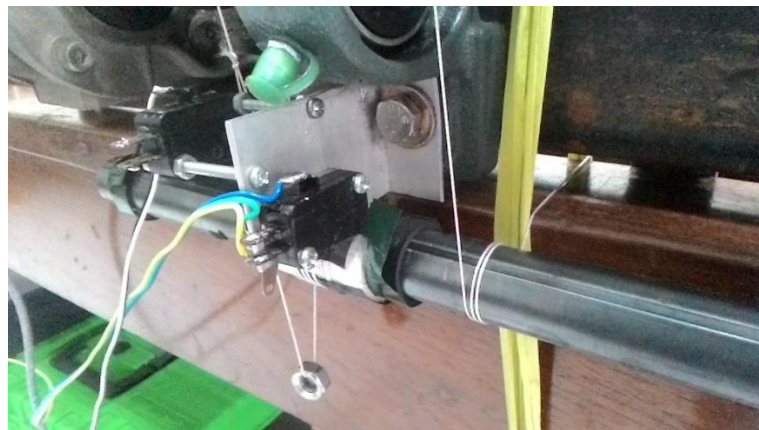
3.2 Bentuk Alat Buka Tutup Tirai Otomatis

Hasil penelitian dari perancangan *hardware* dan *software* pada kasus ini terbentuklah suatu alat buka tutup otomatis yang terbuat dari kerangka besi pada bagian mekaniknya dan boks hitam untuk menempatkan Arduino sebagai *software* yang digunakan sebagai control otomatinya, boks hitam tersebut berguna untuk melindungi *software*, juga menempatkan perangkat lain seperti rele dan lainnya. Bentuk fisik alat buka tutup tirai otomatis dapat dilihat pada gambar 9. Pengujian yang dilakukan ialah mengamati kemampuan kerja alat buka tutup tirai otomatis dan kerjasama antara sensor hujan dan sensor LDR dalam sistem pada alat buka tutup tirai otomatis.

Sistem alat buka tutup otomatis ini hanya memerintahkan motor bergerak ke kanan kiri atau membuka dan menutup saja, untuk menghentikan motor tersebut menggunakan *limit switch* atau skalar pembatas yang dipasang pada bagian atas, ketika tirai sudah mencapai batas yang ditentukan secara otomatis motor akan berhenti dan motor akan jika sistem memerintahkan ke arah sebaliknya. *Limit switch* menggunakan logika *normally close* (NC) yang artinya selama *switch* tidak tertekan maka akan terus mengalirkan arus, oleh sebab itu motor akan terus bergerak sampai *switch* tertekan. Saat *switch* maka berganti logika *normally open* (NO) dan *switch* memotong arus. Berikut *limit switch* dapat dilihat pada gambar 10.



Gambar 9. Alat buka tutup tirai otomatis



Gambar 10. *Limitswitch*

3.3 Putaran Motor Terhadap Sensor Hujan dan Sensor LDR

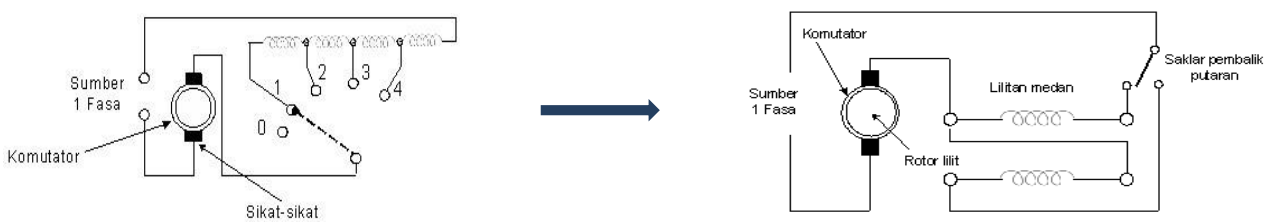
Sistem buka tutup tirai otomatis ini menggunakan Logika Dasar Elektronika OR, yang mana kita tahu bahwa logika OR menghasilkan 2 atau lebih input menjadi 1 output saja. Sehingga dapat disimpulkan jika dalam keadaan hujan pada siang hari tirai menutup atau jika malam hari dan tidak hujan tirai menutup atau jika dalam keadaan hujan dan pada malam hari tirai juga menutup, akan tetapi tirai akan terbuka jika siang hari dan dalam keadaan tidak hujan.

Tabel 1. Pergerakan motor terhadap sensor hujan dan LDR

Hujan	Gelap	Tutup
Ya	Tidak	Ya
Tidak	Ya	Ya
Ya	Ya	Ya
Tidak	Tidak	Tidak

3.4 Putaran Motor

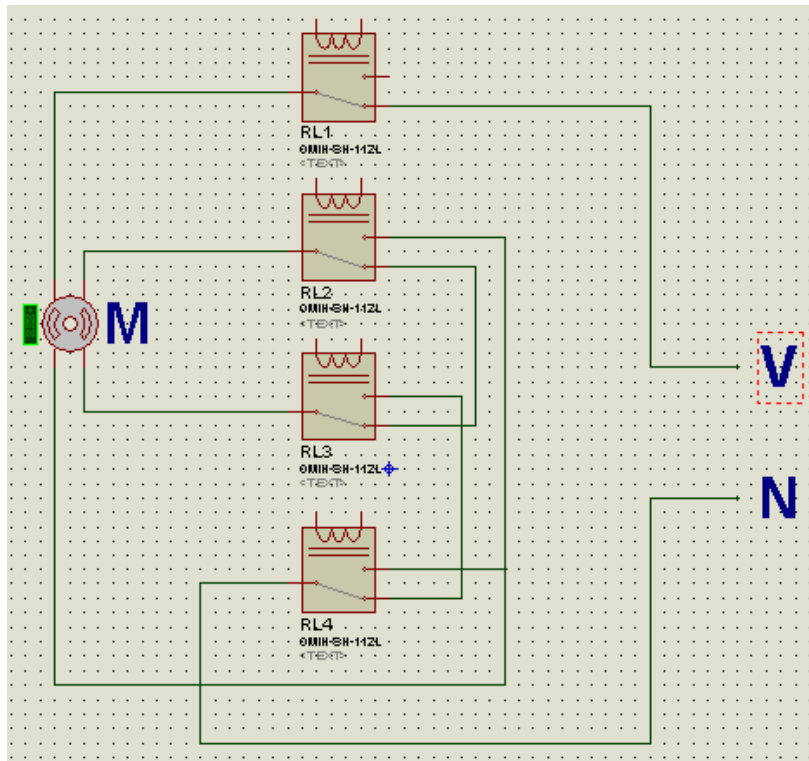
Pada dasarnya putaran motor *universal* (dinamo mesin jahit) hanya searah selain itu lilitan medan di paralel dengan lilitan angker, untuk bisa menjadikan putaran dua arah, kedua lilitan angker dan lilitan medan dipisah. Waktu penyambungan lilitan secara paralel, medan magnet pada kumparan stator cenderung menggerakkan rotor searah, karena arah medan magnet searah, sehingga ketika sumber dibolak-balik tanpa merubah penyambungan lilitan jangkar dan medan akan tetap searah karena arah medan magnet stator dan rotor searah tidak ada yang memotong. Berbeda halnya ketika salah satu lilitan medan dan lilitan jangkar di sambung secara seri, medan magnet pada lilitan jangkar dan lilitan medan berlawanan arah sehingga arah putaran motor juga berlawanan. Dalam alat buka tutup otomatis ini hanya ada satu output an sedangkan putaran motor yang dibutuhkan dua arah, sehingga dipakailah 4 modul relai yang dikontrol sistem untuk memutar motor dua arah. Berikut gambar rangkain penyambungan lilitan angker dan lilitan medan sehingga bisa berputar dua arah pada gambar 10, juga berikut kombinasi relai untuk menggantikan dua arah putaran yang disesuaikan sesuai dengan kontrol sistem.



Gambar 11. Rangkaian lilitan jangkar dan lilitan medan (posted by: Rizky Oki Tomi)

3.5 Kinerja Relai Untuk Putaran motor

Seperti dijelaskan di atas bahwa motor universal yang dipakai hanya satu motor, tetapi putaran yang di butuhkan adalah 2 putaran yang berbeda arah. Di atas sudah dijelaskan pula bahwa motor tersebut untuk mendapatkan 2 putaran yang berbeda dengan menyambungkan lilitan medan dan lilitan jangkar, padahal dalam program hanya 1 output saja. Oleh karena itulah fungsi rele disini, yaitu menyambungkan lilitan medan dan lilitan jangkar. Dalam alat ini menggunakan 4 modul rele arduino karena menyesuaikan jumlah lilitan dari motor. Gambar 12 adalah gambar rangkaian relai untuk pergantian putaran motor universal.



Gambar 12. Rangkaian rele

3.6 Mekanik Buka Tutup Tirai Otomatis

Sistem mekanik buka tutup tirai otomatis dari motor satu fasa *universal* terlebih dahulu dikopel dengan *reducer gear box* sebelum dikopel lagi pada tongkat penggulung tirai, dengan tujuan mengecilkan RPM. Hasil pengkopelan *reducer gear box* dengan motor dan tongkat penggulung tirai pada gambar 13.



Gambar 13. Reducer gear box

3.7 Hasil Pengujian/Pengamatan Alat Buka Tutup Tirai Otomatis

Hasil pengujian alat buka tutup tirai otomatis menunjukkan ketika sensor LDR tidak terkena cahaya tirai langsung menutup, dengan waktu yang dibutuhkan 20 detik ditambah delay 1 detik dari sistem dan delay 3 detik dari module relai dengan waktu total 24 detik dari atas sampai menutup penuh dengan panjang tirai 1 meter. Ketika membuka waktu yang dibutuhkan oleh alat tidak beda dengan waktu 24 detik dari menutup sampai terbuka dengan sempurna. Jika menginginkan waktu agak cepat untuk membuka yang bisa dilakukan hanya dengan merubah waktu delay pada modul relai dan delay sistem dengan mengubah script yang ada pada program dengan waktu yang lebih kecil.

Ketika sensor hujan terkena air alat ini bekerja dengan hasil yang sama seperti sensor LDR dengan waktu yang sama juga yaitu 24 detik. Ketika kedua sensor bersamaan terkena interaksi bersamaan alat buka tutup tirai otomatis ini pun bekerja dengan hasil yang sama seperti halnya satu sensor yang terkena interaksi. Dan alat ini tidak mau menutup jika kedua sensor tidak terkena interaksi. Dengan demikian kerja alat buka tutup tirai otomatis ini sudah sama dengan logika OR yang dirancang dalam pemograman dalam rangkain *software* diatas.

4. PENUTUP

Hasil penelian alat buka tutup tirai otomatis dapat disimpulkan dapat bekerja dengan baik. Dimana sensor hujan dan sensor LDR sebagai penggerak dasar alat kemudian diproses oleh Arduino sebagai kontroler, setelah itu diteruskan ke motor universal yang diatur oleh 4 relai untuk arah putaranya. Motor satu fasa universal tersebut dikopel dengan *reducer gear box* untuk mendapatkan putaran yang diinginkan untuk menggulung tirai. Dalam pengujian tersebut kombinasi kedua sensor antara sensor hujan dan sensor LDR pun juga dapat bekerja dengan baik. Hanya saja disarankan pada alat buka tutup tirai otomatis ini penyempurnaan mekanik pada *Limitswitch* akan menjadikan alat buka tutup tirai otomatis ini lebih baik dalam kinerja alat.

PERSANTUNAN

Puji syukur penulis haturkan ke hadirat Allah SWT atas karunia, hidayah, serta kinayahNya, sehingga penulis dan pembaca senantiasa diberi kesehatan dan tetap di jalan yang baik. Serta tidak lupa solawat dan salam selalu tercurah kepada Nabi besar Muhammad SAW karena beliau penulis dan pembaca selalu di jalan yang baik.

Dalam penyusunan tugas akhir ini penulis tak lepas dari kendala-kendala baik teknis maupun non teknis, tetapi banyaknya kendala-kendala tersebut tidak memurungkan niat penulis untuk menyelesaikannya, sehingga pada akhirnya penulis bisa menyelesaikan tugas akhir ini. Akan tetapi

semua itu tidak terlepas bantuan dan dukungan semuanya, untuk itu penulis ucapkan terima kasih kepada :

1. Kepada kedua orang tua yang selalu mendo'akan, juga selalu memberikan dukungan dalam pembuatan tugas akhir.
2. Istri penulis Uswatun Qasanah, yang selalu sabar mendoakan penulis dan menanti penulis dalam pengerjaan tugas akhir, juga selalu memberi dukungan untuk penulis.
3. Bapak Ir. Sri Sunarjono, M.T., Ph.D., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta
4. Bapak Umar, S.T., M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Surakarta
5. Bapak Agus Ulinuha, S.T., M.T., Ph.D., selaku dosen pembimbing yang selalu memberi pengarahan juga ide-ide dalam pembuatan tugas akhir ini.
6. Semua Dosen Jurusan Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Surakarta
7. Rekan- rekan seangkatan Dedi Wiratmoko, Laksono Budi Prianggodo, Erwin Susanto, Zainal Mustofa, Denta Hary Yahya, Dimas Pramudita serta dan mahasiswa Teknik Elektro lainnya.
8. Dan semua pihak yang telah membantu menyelesaikan tugas akhir ini yang tidak bisa penulis sebutkan satu-persatu.

DAFTAR PUSTAKA

- Dickson, cho. (2013). Pengertian Gerbang Logika Dasar dan Jenis-Jenisnya. Retrieved from <http://teknikelektronika.com/pengertia-gerbang-logika-dasar-simbol/>
- Dedi, Erixon. (2015). *Rancang Bangun Alat Penguras dan Pengisi Tempat minum Ternak Ayam Berbasis Microcontroller ATmega 16*.
- Desyantoro,Eka. (2015). *Sistem Pengendali Peralatan Elektronik Dalam Rumah Secara Otomatis Menggunakan sensor PIR, Sensor LM35, dan Sensor LDR*.e-ISSN : 2338-0403
- Dickson, cho. (2013). *Pengertiyan Relay dan Fungsinya*. Retrieved from <http://teknikelektronika.com/>
- Oki, R Tomy. (september 2013). *Jenis-Jenis Motor Listrik*. Retrieved from <http://rizkitomy10blog.uny.ac.id/tag/motor-universal/>
- Utida, Akira (2007). Rain Drop Sensor For Detecting Rain on a Vehicle Windshield Including an Image Sensor and Processor for Performing a Frequency Analysis of an Image and Wiper Controller Having the Same. *Kariya, Nishio JP : DENZO CORPORATIAON, Nippon Soken, Inc.*
- Widan, Ahmad (2014 Mei 04).*Sensor Transduser Actuator*. Retrieved from <http://ahmaddwi.blogspot.co.id/2014/05/>